

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.04.96.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 24.10.97 Bulletin 97/43.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : ETS NEVEUX — FR.

72 Inventeur(s) : NEVEUX FRANCOIS.

73 Titulaire(s) :

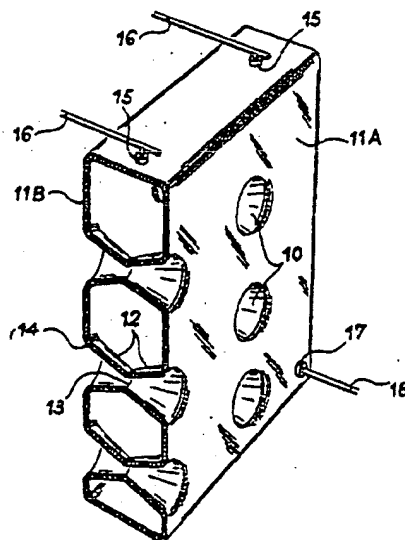
74 Mandataire : SOCIETE DE PROTECTION DES
INVENTIONS.

54 CUVE RIGIDIFIEE EN MATIERE PLASTIQUE ET SON PROCEDE DE FABRICATION PAR ROTOMOULAGE.

57 La cuve peut être fabriquée facilement par rotomou-
lage en une seule pièce.

Elle comprend des orifices (10) constitués par des tubes
de maintien (12) traversant la cuve de part en part. Le mou-
lage s'effectue en une seule opération au moyen de
noyaux placés à l'intérieur du moule.

Application à toutes les cuves et réservoirs, en particulier
aux fosses septiques et aux cuves à fuel.



BEST AVAILABLE COPY

FR 2 747 607 - A1



1

**CUVE RIGIDIFIEE EN MATIERE PLASTIQUE
ET SON PROCEDE DE FABRICATION PAR ROTOMOULAGE**

DESCRIPTION

5

Domaine de l'invention

L'invention concerne, d'une part, les cuves et réservoirs de fluide, telles que les cuves à fuel, les fosses septiques, etc..., et d'autre part, le
10 rotomoulage, c'est-à-dire le moulage par rotation, d'objets de grandes dimensions en matière plastique.

Art antérieur et problème posé

De nombreux types différents de cuves et de
15 réservoirs de dimensions moyennes et grandes sont fabriqués en matière plastique et utilisés pour stocker des fluides très divers tels que l'eau, le fuel, le mazout, voire des liquides alimentaires. Des fosses septiques sont également fabriquées en matière
20 plastique. Toutes ces différentes cuves ou réservoirs sont souvent élaborées par soufflage de la matière plastique en fusion.

Un problème connu dans les cuves et réservoirs en plastique, notamment les cuves à fuel, est le maintien
25 des parois ou cloisons verticales. En effet, sous la pression du liquide contenu, notamment dans leur partie inférieure, les parois verticales ont tendance à se dérober, à se déformer, ou à s'écarter. En d'autres termes, le maintien des parois verticales de ce type de
30 cuve constitue un problème permanent. Une solution bien connue, consiste à équiper ces parois verticales de nervures, d'infractuosités, ou de cavités relativement conséquentes, dans le but de structurer mécaniquement

chaque paroi verticale. En référence à la figure 1, on constate que les parois latérales 1 de la cuve représentée en coupe, comportent chacune une déformation interne 2, s'apparentant à une alvéole. De cette manière, chaque paroi latérale 1 n'est pas plane et se trouve en partie rigidifiée par la présence de cette alvéole. De plus, on constate que le fond 3 de chaque alvéole 2 peut être en contact avec le fond d'une alvéole correspondant de l'autre paroi verticale 1. Un soudage peut alors compléter l'ensemble, la cuve se trouvant rigidifiée, notamment au niveau de ces deux parois verticales 1.

Cette solution entraîne comme on peut l'imaginer très facilement une réduction notable du volume du contenu de la cuve 1 par la présence de ces alvéoles 2. Le soufflage permet la fabrication de ce type de cuve avec des grosses alvéoles prévues dans les parois latérales. Par contre, il interdit la présence d'éléments de renforcement reliant deux parois verticales opposées, par exemple un tube soudé à ces deux parois, et n'handicapant pas le volume interne de la cuve.

Le but de l'invention est de remédier à cet inconvénient en proposant un type de cuve ou de réservoir rigidifié par un tel élément de maintien ou de rigidification placé entre deux parois verticales opposées.

Résumé de l'invention

A cet effet, un premier objet principal de l'invention est un procédé de fabrication d'une cuve de fluide en matière plastique comprenant au moins deux parties opposées et parallèles de parois latérales

reliées par au moins un élément de maintien creux, placé à l'intérieur de la cuve et fixé rigidement à chacune des deux parties opposées de parois latérales.

Selon l'invention, le procédé se caractérise par le fait qu'on utilise le rotomoulage avec au moins un noyau pour chaque élément de maintien, les parties des parois latérales se trouvant percées par un trou traversant de part en part la cuve et constitué par l'intérieur de l'élément de maintien qui est creux.

De préférence, lorsque l'élément de maintien comprend deux parties coniques, on utilise un noyau constitué de deux cônes mis bout à bout par leur petit diamètre.

Le deuxième objet principal de l'invention est une cuve en matière plastique destinée à contenir un fluide et comportant au moins deux parties de parois latérales parallèles et opposées.

Cette cuve se caractérise par la présence d'au moins un élément de maintien creux reliant les deux parois latérales parallèles et opposées, et faisant partie de la cuve qui est fabriquée d'un seul tenant par rotomoulage.

De préférence, l'élément de maintien mécanique est placé horizontalement.

L'élément de maintien est, de préférence, constitué de deux cônes reliés par leur petit diamètre.

La cuve selon l'invention se complète avantageusement d'un orifice de remplissage et/ou d'un orifice de vidange.

Son application est particulièrement prévue pour les cuves à fuel et les fosses septiques.

Liste des figures

L'invention et ses caractéristiques techniques seront mieux comprises à la lecture de la description suivante accompagnée de deux figures représentant :

- 5 • - figure 1, en coupe cavalière, une cuve de l'art antérieur, déjà évoquée, et
- - figure 2, en coupe cavalière, une cuve selon l'invention.

10 Description détaillée d'une réalisation d'invention

La cuve selon l'invention représentée à la figure 2 est relativement haute. Ceci n'est qu'un exemple de réalisation d'un type de cuve selon l'invention pour montrer que, effectivement, ce type de cuve peut avoir
15 une forme relativement développée en hauteur.

La caractéristique principale de l'invention est la présence d'éléments de maintien des parois latérales 11A et 11B de la cuve. En effet, des trous 10 sont pratiqués dans la cuve et traversent cette dernière.
20 Les trous 10 représentés sur la figure 2 sont horizontaux et traversent de part en part la cuve d'une paroi latérale verticale 11A à l'autre paroi latérale verticale 11B qui lui fait face, ces deux parois latérales 11A et 11B étant parallèles. Ceci n'est pas
25 une obligation mais est dû à la forme parallélépipédique de la cuve. En fait, ces trous 10 sont constitués par les surfaces internes d'éléments de maintien 12.

On note que la présence ou le nombre de trous 10,
30 ou d'éléments de maintien 12, peut être plus importante dans la partie inférieure de la cuve que dans la partie supérieure, ceci dans le but de rigidifier de manière plus intense la cuve dans sa partie inférieure, compte

tenu des pressions internes dues à la masse de liquide contenue dans celle-ci.

Dans la réalisation représentée sur la figure 2, les éléments de maintien 12 sont constitués de deux parties coniques mises bout à bout par leur petite extrémité 13. La grande extrémité 14 des parties coniques, c'est-à-dire celles possédant le plus grand diamètre est fixée à l'une des deux parois latérales 11A ou 11B.

On conçoit ainsi qu'un grand nombre d'éléments de maintien 12, constitués de tubes en forme de cône ou non, fixés de manière rigide aux deux parois latérales 11A et 11B, maintiennent ces dernières dans leur position verticale, évitant ainsi un écartement de celles-ci sous la pression du poids du fluide contenu dans la cuve.

Dans le cas de la réalisation de la figure 2, où la cuve est relativement haute et mince, les deux parois latérales verticales 11A et 11B constituent les deux parois principales de la cuve qui sont les plus sollicitées. En conséquence, c'est entre ces deux parois latérales 11A et 11B que sont prévus des éléments de maintien tels que les trous 10. De manière générale, on peut envisager entre deux surfaces latérales opposées d'une telle cuve, des éléments de maintien tels que des trous réalisés sous la forme de tubes cylindriques ou coniques. Par exemple, on pourrait ainsi envisager des trous sur les quatre surfaces latérales d'une cuve, traversant cette dernière dans deux directions perpendiculaires. En fait, c'est la forme de la cuve qui détermine le nombre et la position des éléments de maintien que constituent des trous 10 traversant de part en part la cuve.

Bien entendu, les éléments d'utilisation d'une telle cuve, tels que un ou deux orifices de remplissage 15 et leurs canalisations d'alimentation respectives 16 peuvent être prévus, par exemple dans la partie supérieure de la cuve. De même, un orifice de vidange 17 peut être prévu dans la partie inférieure, de même qu'une canalisation d'évacuation 18.

On note, en comparaison avec la cuve de l'art antérieur représentée la figure 1, que le rapport du volume des trous 10 sur le volume du contenu total de la cuve est moins important dans le cas de la cuve selon l'invention que dans le cas de la cuve de l'art antérieur. En effet, les grosses cavités ou alvéoles externes 2 de la cuve de l'art antérieur constituent un volume important minimisant d'autant plus le volume total du contenu de la cuve 1. Au contraire, un grand nombre de trous 10 de faible diamètre peut être prévu dans la cuve selon l'invention, le volume total de ces trous restant bien souvent grandement inférieur au volume des quelques grandes alvéoles de la cuve selon l'art antérieur.

Un avantage principal de la cuve selon l'invention est qu'une réalisation facile et peu coûteuse est possible en utilisant la technique du rotomoulage, c'est-à-dire du moulage par rotation, de polymères ou matières plastiques. En effet, il est facile d'implanter des noyaux ayant la forme des trous 10, coniques ou non, à l'intérieur d'un moule de rotomoulage prévu pour fabriquer une cuve.

Pendant l'opération de moulage, les granulés de matière plastique sont chauffés et se répartissent peu à peu sur toute la surface interne du moule, notamment autour de la surface des noyaux reliant deux surfaces internes du moule utilisé, et ceci de façon égale sur toute la surface interne du moule. Aucun soudage n'est envisagé dans ce type de cuve qui est donc fabriquée d'un seul tenant en une seule opération.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une cuve de fluide en matière plastique comprenant au moins deux parties opposées parallèles, deux parois latérales (11A, 11B) opposées et parallèles, reliées par au moins un élément de maintien (12) creux, placé à l'intérieur et fixé rigidement à chacune des deux parois (11A, 11B), caractérisé en ce qu'on utilise la technique du rotomoulage avec au moins un noyau pour chaque élément de maintien (12), les parties de parois latérales (11A, 11B) se trouvant percées par un trou (10) traversant de part en part la cuve et constitué par l'intérieur de l'élément de maintien (12).

15

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le noyau est constitué de deux cônes mis bout à bout entre eux par leur petite extrémité.

20

3. Cuve en matière plastique destinée à contenir un fluide, comprenant au moins deux parties de parois latérales (11A, 11B), parallèles et opposées, caractérisée en ce qu'au moins un élément de maintien (12) creux relie les deux parois latérales (11A, 11B) et fait partie de la cuve qui est fabriquée d'un seul tenant par rotomoulage.

25

4. Cuve selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'élément de maintien (12) est horizontal.

30

5. Cuve selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'élément de maintien est constitué de deux cônes (12) reliés par leur petite extrémité (13).

6. Cuve selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un orifice de remplissage (15) et au moins un orifice de vidange (17).

5

7. Cuve selon la revendication 3, destinée à contenir du fuel.

8. Cuve selon la revendication 3, destinée à
10 constituer une fosse septique.

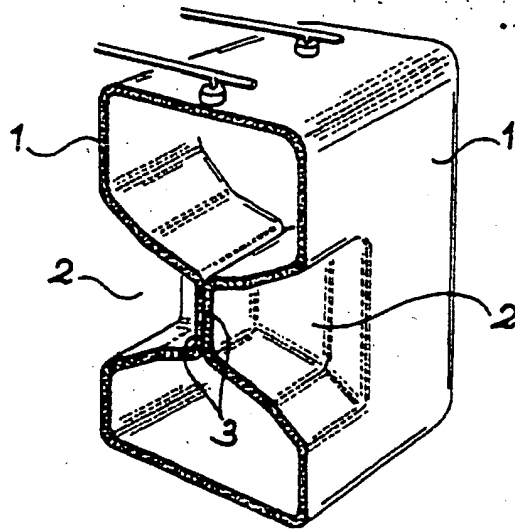


FIG. 1

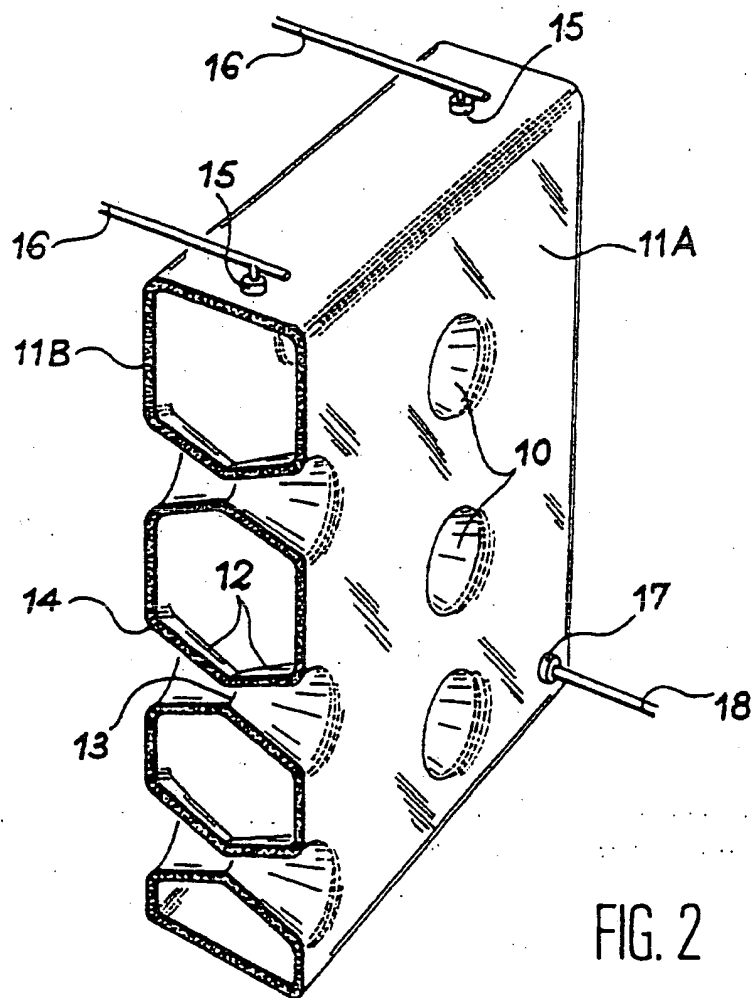


FIG. 2

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 527162
FR 9605083

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A-1 354 521 (FRASER & GLASS LIMITED) 6 Mars 1964	1,3,5-7
Y	* revendications 1-5,7; figures *	8
Y	US-A-3 309 762 (HARPER) 21 Mars 1967	8
	* le document en entier *	
Y	GB-A-2 193 464 (ROM PLASTICS LIMITED) 10 Février 1988	1-7
	* le document en entier *	
Y	US-A-2 959 820 (T.A. MILLER ET AL.) 15 Novembre 1960	1-7
	* le document en entier *	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Art. CL.6)
		B29C
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
8 Janvier 1997		Mathey, X
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication de l'état de la technique générale O : divulgation non écrite P : document interchangeable T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

© EPODOC / EPO

- PN - FR2747607 A 19971024
- TI - Large plastic container, e.g. for fuel tank or septic tank
- AB - The container, made by rotor-moulding from a polymer or other plastic material, has two main opposite vertical walls (11A, 11B) which are connected by a series of reinforcing elements (12). Each reinforcing element is in the shape of two cones joined by their smaller ends, while their larger ends are attached to the container's main walls. The reinforcing elements form apertures (10) which pass from one side to the other through the tank, which is rotor-moulded in one piece. The tank is additionally equipped with at least one inlet (15) and one outlet (17).
- EC - B29C33/00D ; B29C41/04 ; B29C41/40
- ICO - L29C439/68 ; L29C585/06
- PA - NEVEUX ETS (FR)
- IN - NEVEUX FRANCOIS
- CT - FR1354521 A [X]; US3309762 A [Y]; GB2193464 A [Y];
US2959820 A [Y]
- AP - FR19960005083 19960423
- PR - FR19960005083 19960423
- DT - *

© WPI / DERWENT

- AN - 1997-538982 [50]
- TI - Large plastic container, e.g. for fuel tank or septic tank - made by rotor-moulding and having hollow reinforcing cores between main surfaces.
- AB - FR2747607 The container, made by rotor-moulding from a polymer or other plastic material, has two main opposite vertical walls (11A, 11B) which are connected by a series of reinforcing elements (12). Each reinforcing element is in the shape of two cones joined by their smaller ends, while their larger ends are attached to the container's main walls. The reinforcing elements form apertures (10) which pass from one side to the other through the tank, which is rotor-moulded in one piece. The tank is additionally equipped with at least one inlet (15) and one outlet (17).
- ADVANTAGE - Reduced risk of tank wall deformation from pressure of contents.
- (Dwg.2/2)
- IW - PLASTIC CONTAINER FUEL TANK SEPTIC TANK MADE ROTOR MOULD HOLLOW REINFORCED CORE MAIN SURFACE
- PN - FR2747607 A1 19971024 DW199750 B29C41/04 012pp
- IC - B29C41/04 ; B29C41/40 ; B29L22/00 ; B29L31/00
- MC - A11-B04A A12-P05
- DC - A32 A92
- PA - (NEVE-N) ETAB NEVEUX
- IN - NEVEUX F
- AP - FR19960005083 19960423
- PR - FR19960005083 19960423

French Patent Application No.2 747 607 A1 .

Job No.: 84-98301

Ref.: 37029-3

Translated from French by the Ralph McElroy Translation Company
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

FRENCH REPUBLIC
NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL PROPERTY
PATENT APPLICATION NO. 2 747 607 A1

Int. Cl.⁶: B29C 41/04
B29C 41/40
//B 29 I 22:00
31:00

Filing No.: 96 05083

Filing Date: April 23, 1996

Date of Public Access
to the Application: October 24, 1997 Bulletin 97/43

RIGIDIFIED TANK FROM PLASTIC MATERIAL AND ITS MANUFACTURING METHOD
BY ROTATIONAL MOLDING

Inventor: Francois Neveux

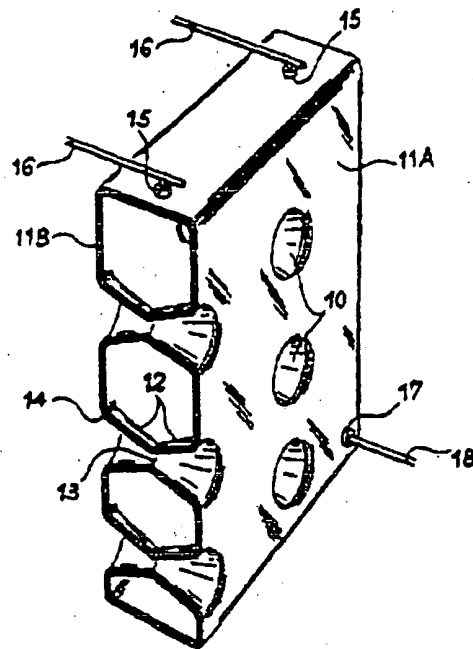
Applicant: ETS Neveux France

Agent: Company for protection of
inventions

List of documents cited in the
Preliminary search Report: Reported at the end of this
document.

Abstract:

The tank may be manufactured easily by rotational molding of a single part.
It comprises orifices (10) formed by support tubes (12) crossing right through the tank.
The molding is carried out in a single operation by means of cores placed within the mold.
Application to all tanks and reservoirs, in particular to septic tanks and fuel tanks.



Field of the invention

On the one hand, the invention concerns fluid tanks and reservoirs, such as fuel tanks, septic tanks etc., and on the other hand, the rotational molding, that is, molding by rotation, of large-size objects from plastic material.

Prior art and problems

Numerous different types of tanks and reservoirs of average and large sizes are manufactured from plastic material and used for storing very diverse fluids such as water, fuel, fuel oil, even food-related liquids. Septic tanks are also manufactured from plastic material. All these different tanks or reservoirs are often made by blow molding of molten plastic.

A known problem in plastic tanks and reservoirs, especially fuel tanks, is support of vertical walls or partitions. In fact, under the pressure of the contained liquid, especially in their lower part, the vertical walls have a tendency to collapse, to deform or to spread. In other words, support of the vertical walls in this type of tank is a permanent problem. A well-known solution consists of equipping these vertical walls with ribs, inflexuities or relatively consistent pits with the goal of mechanically shaping each vertical wall. In reference to Figure 1, it is noted that in the lateral walls 1 of the tank represented in section, each include an internal deformation 2 resembling a pit. In this way, each lateral wall 1 is not flat and is in part rigidified by the presence of this pit. Furthermore, it is noted that the bottom 3 of each pit 2 may be in contact with the bottom of a corresponding pit of the other vertical wall 1. Welding may then complete the unit, the tank being rigidified, especially at these two vertical walls 1.

As can be imagined, this solution very easily causes a notable reduction in the volume of the contents of the tank 1 by the presence of these pits 2. Blow molding allows the manufacture of this type of tank with large pits in the lateral walls. On the other hand, it prohibits the presence of reinforcement parts connecting the two opposite vertical walls, for example, a tube welded to these two walls and not restricting the internal volume of the tank.

The goal of the invention is to remedy this drawback by proposing a type of tank or reservoir rigidified by such a support or rigidifying part placed between two opposite vertical walls.

Summary of the invention

To this end, a first main goal of the invention is a manufacturing method of a fluid tank made from plastic material comprising at least two opposite and parallel parts of lateral walls connected by at least a hollow support part placed within the tank and rigidly attached to each of the two opposite parts of lateral walls.

According to the invention, the method is characterized by the fact that rotational molding is used with at least a core for each support part, the parts of the lateral walls being pierced by a hole passing right through the tank and formed by the interior of the support part which is hollow.

Preferably, when the support part comprises two conical parts, a core is used which is formed from two cones put end to end by their small diameter.

The second main goal of the invention is a tank from plastic material designed to contain a fluid and including at least two parts of parallel and opposite lateral walls.

This tank is characterized by the presence of at least a hollow support part connecting both parallel and opposite lateral walls and being part of the tank which is manufactured all in one piece by rotational molding.

Preferably, the mechanical support part is placed horizontally.

The support part is preferably formed from two cones connected by their small diameter.

The tank according to the invention is completed advantageously by a filling orifice and/or an emptying orifice.

Its application is particularly proposed for fuel tanks and septic tanks.

List of figures

The invention and its technical characteristics will be better understood with reading the following description accompanied by two figures representing:

Figure 1, in perspective view, a tank of the prior art, already mentioned, and

Figure 2, in perspective view, a tank according to the invention.

Detailed description of an embodiment of the invention

The tank according to the invention represented by Figure 2 is relatively tall. This is only an example of the production of a type of tank according to the invention to show that, effectively, the height of this type of tank may be relatively enlarged.

The principle characteristic of the invention is the presence of support parts of the lateral walls 11A and 11B of the tank. In fact, holes 10 are made in the tank and pass through the latter. The holes 10 represented in Figure 2 are horizontal and pass right through the tank from one vertical lateral wall 11A to the other vertical lateral wall 11B which is opposite it, with these two lateral walls 11A and 11B being parallel. This is not obligatory but is due to the parallelepiped shape of the tank. In fact, these holes 10 are formed by the internal surfaces of the support parts 12.

It is noted that the presence or the number of holes 10 or support parts 12 may be greater in the lower part of the tank than in the upper part, this with the goal of more extreme rigidifying of the tank in its lower part, on account of the internal pressures due to the mass of liquid contained in it.

In the embodiment represented in Figure 2, the support parts 12 are formed from two conical parts put end to end at their small end 13. The large end 14 of the conical parts, that is, those with the largest diameter, is attached to one of the two lateral walls 11A or 11B.

Thus, a large number of support parts 12 are designed which are formed from tubes that may or may not be in the form of a cone, which are attached rigidly to the two lateral walls 11A and 11B, which support these latter in their vertical position, thus avoiding a spreading of the latter under the pressure of the weight of the fluid contained in the tank.

In the case of the production of Figure 2, where the tank is relatively tall and thin, both vertical lateral walls 11A and 11B form the two main walls of the tank which are the most stressed. As a result, it is between these two lateral walls 11A and 11B that support parts such as holes 10 are provided. Generally, support parts such as holes made in the shape of cylindrical or conical tubes may be considered between two opposite lateral surfaces of such a tank. For example, holes could thus be considered on the four lateral surfaces of the tank, crossing the latter in both perpendicular directions. In fact, it is the shape of the tank that determines the number and position of support parts which form holes 10 passing right through the tank.

Of course, the parts for using such a tank, such as one or two orifices for filling 15 and their respective feeding pipes 16, may be provided, for example, in the upper part of the tank. Likewise, an emptying orifice 17 may be provided in the lower part, as well as evacuation pipes 18.

It is noted in comparison with the tank of the prior art represented in Figure 1 that the ratio of the volume of the holes 10 to the volume of the total contents of the tank is not as great

in the case of the tank according to the invention as in the case of the tank of the prior art. In fact, the large external cavities or pits 2 of the tank of the prior art form a significant volume minimizing all the more the total volume of the contents of the tank 1. On the other hand, a large number of holes 10 that are small in diameter may be provided in the tank according to the invention, the total volume of these holes very often remaining much less than the volume of the several large pits of the tank according to the prior art.

A main advantage of the tank according to the invention is that easy and less-expensive manufacturing is possible by using the rotational molding technique, that is, molding by rotation, of polymers and plastic materials. In fact, it is easy to implant cores with the shape of holes 10 that may or may not be conical within a rotational molding mold provided for manufacturing a tank.

During the molding operation, the granules of plastic material are heated and are distributed gradually on the entire internal surface of the mold, especially around the surface of the cores connecting two internal surfaces of the mold used, and this equally on the entire internal surface of the mold. No welding is proposed for this type of tank which therefore is manufactured all in one piece in a single operation.

Claims

1. Manufacturing method of a tank for fluid made from plastic material consisting of at least two parallel opposite parts, two opposite and parallel lateral walls (11A, 11B) connected by at least a hollow support part (12) placed within and rigidly attached to each of the two walls (11A, 11B), characterized in that the technique of rotational molding is used with at least one core for each support part (12), the parts of lateral walls (11A, 11B) being pierced by a hole (10) passing right through the tank and formed by the interior of the support part (12).

2. Method according to Claim 1, characterized in that the core is formed from two cones put end to end to each other at their small end.

3. Tank from plastic material designed to contain a fluid, comprising at least two parts of parallel and opposite walls (11A, 11B), characterized in that at least a hollow support part (12) connects the two lateral walls (11A, 11B) and is part of the tank that is manufactured all in one piece by rotational molding.

4. Tank according to Claim 3, characterized in that the support part (12) is horizontal.

5. Tank according to Claim 4, characterized in that the support part is formed from two cones (12) connected by their small end (13).

6. Tank according to Claim 3, characterized in that it consists of at least a filling orifice (15) and an emptying orifice (17).

7. Tank according to Claim 3, designed to contain fuel.

8. Tank according to Claim 3, designed to form a septic tank.

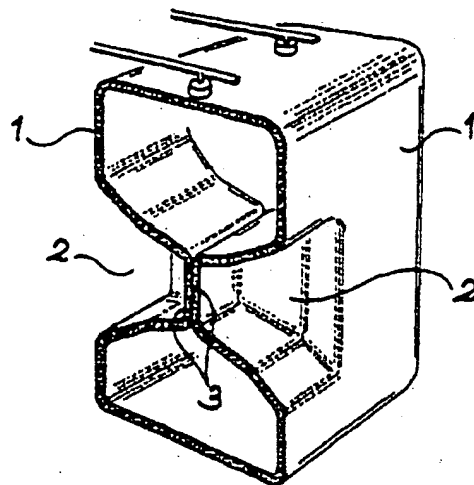


FIG. 1

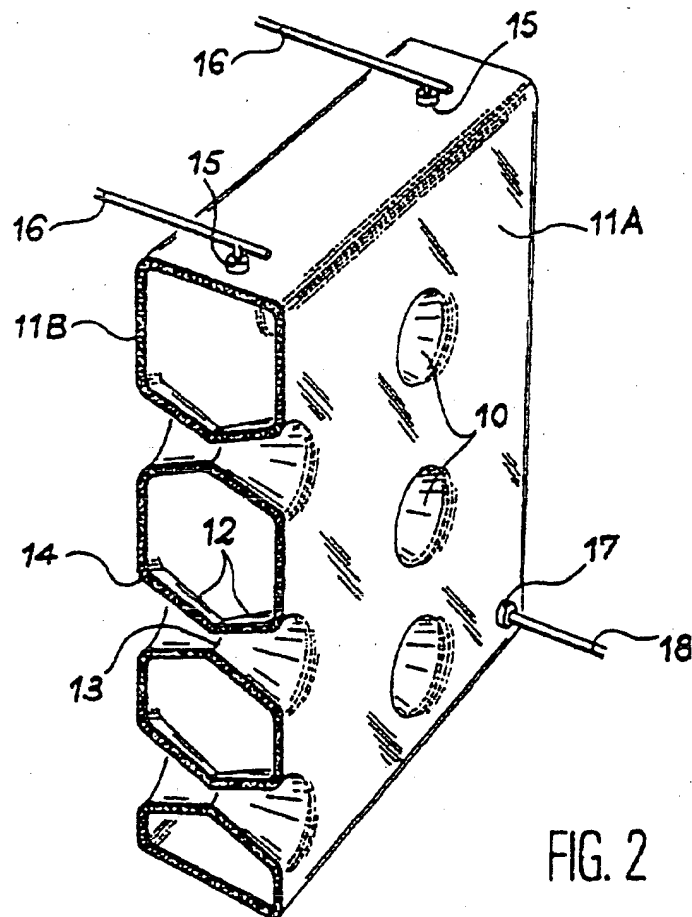


FIG. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.